



GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(3) zu reduzieren, werden die von der Stoffbahn (9) am Hauptzylinder nicht überdeckten Bereiche (22) des Gummituchs nach dem Abheben von dem Zylinder stärker gekühlt, als das im Sinne des Fixiererfolgs in den von der Stoffbahn (9) überdeckten Bereichen (27) des Gummituchs (3) zulässig ist (Fig. 2).

„Verfahren zum kompressiven Krumpfen und Gummituch-Krumpfanlage“

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kompressiven Krumpfen einer textilen Stoffbahn mit Hilfe einer Kompressiv- bzw. Gummituch-Krumpfanlage, in welcher eine mechanisch gestauchte Stoffbahn zwischen einem endlosen Gummituch und der Mantelfläche eines beheizten Hauptzylinders bzw. Heizzylinders fixiert wird und in welcher der jeweils vom Hauptzylinder ablaufende Bereich des Gummituchs gekühlt wird. Sie betrifft ferner eine Gummituch-Krumpfanlage, in welcher eine mechanisch gestauchte Stoffbahn zwischen einem endlosen Gummituch und der Mantelfläche eines beheizten Hauptzylinders zu fixieren ist und in welcher dem jeweils vom Hauptzylinder ablaufenden Bereich des Gummituchs Kühlmittel zugeordnet sind. Das Gummituch wird auch als Gummiband bzw. –mitläufer bezeichnet.

Gummituch-Krumpfanlagen mit sogenanntem Gummituch-Kalander werden beschrieben in DE-AS 10 72 220. Der Hauptzylinder eines Kompressiv-Krumpfzylinders wird beim Krumpfen von Baumwollware auf etwa 130° Celsius erhitzt, um die mechanische Stauchung der jeweiligen Stoffbahn zu fixieren. Die vom Hauptzylinder gelieferte Wärme heizt nicht nur die Stoffbahn selbst sondern auch das die Stoffbahn gegen den Hauptzylinder pressende Gummituch auf. Da die Stoffbahnbreite – zumindest von Charge zu Charge – schwankt, wird das Gummituch in der Regel breiter sein als die behandelte Stoffbahn.

Durch die Wärmeeinwirkung des Hauptzylinders wird das Gummituch so stark erhitzt, daß im Gummituch vorhandene Weichmacher nach außen wandern (migrieren). Um diesen Effekt zu bremsen, wird das Gummituch in den herkömmlichen Krumpfanlagen nach dem Ablaufen vom Hauptzylinder und Abheben der fixierten

Ware bzw. Stoffbahn auf seiner gesamten Breite mit Wasser gekühlt (vergl. z.B. die oben angegebene DE-AS 10 72 220).

Beim Ablauf am Hauptzylinder werden die von der Stoffbahn bedeckten (mittleren) Bereiche weniger erwärmt als die von der Stoffbahn jeweils nicht berührten Bereiche des Gummituchs. Die Erfinder haben erkannt, daß die herkömmliche Kühlung in den Randbereichen des Gummituchs nicht immer ausreichend ist, so daß diese Randbereiche vorzeitig spröde werden können. Um dieses Problem zu überwinden, kann man das Gummituch aber nicht stärker kühlen, weil bei zu kaltem Gummituch ein ordnungsgemäßes Fixieren der mechanischen Stauchung der Stoffbahn nicht eintritt. In der Praxis war daher in Kauf zu nehmen, daß das Gummituch wegen der Erhitzung seiner Oberfläche spröde wird und relativ oft – bei Dauerbetrieb etwa alle zwei Wochen – abgeschliffen werden muß. Bei jedem Schleifen wird das ursprünglich größenordnungsmäßig 5-8 cm dicke Gummituch dünner, mit der Dicke des Tuches nimmt dessen Krumpfpotential ab.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, im Gummituch-Kalander einer kompressiven Krumpfanlage dem vorzeitigen Verschleiß der von der Stoffbahn jeweils nicht bedeckten Bereiche des Gummituchs zu begegnen, ohne die jeweils aktiven Bereiche des Gummituchs, das heißt die bei Betrieb am Hauptzylinder von der Stoffbahn überdeckten Gummituch-Bereiche, unzulässig zu kühlen. Mit anderen Worten: Es werden Mittel zum Verhindern eines vorzeitigen Versprödens der außerhalb der Stoffbahnbreite gelegenen Randbereiche des Gummituches gesucht.

Die erfindungsgemäße Lösung wird für das eingangs genannte Verfahren im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegeben. Sie besteht insbesondere darin, daß bei Anwendung auf eine das Gummituch nicht vollständig überdeckende Stoffbahn die von der Stoffbahn am Hauptzylinder nicht überdeckten (also betreffend das Krumpfen inaktiven) Bereiche des Gummituchs nach dem Abheben von dem Hauptzylinder stärker gekühlt werden, als das im Sinne des Fixiererfolgs in den von der Stoffbahn überdeckten bzw. aktiven Bereichen des Gummituchs zulässig ist. Für die eingangs angegebene Gummituch-Krumpfanlage besteht die Lösung

darin, daß den am Hauptzylinder von der Stoffbahn nicht berührten Randbereichen des Gummituchs eine der Breite der Randbereiche anpaßbare Zusatzkühleinrichtung zugeordnet ist. Einige Verbesserungen und weitere Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen angegeben.

Nach der Erfindung sind die inaktiven Bereiche des Gummibandes, die am Hauptzylinder von der Stoffbahn nicht berührt werden, also insbesondere die Bereiche an den Längsrändern der Stoffbahn, gesondert zu kühlen und zwar stärker zu kühlen als das in den aktiven Bereichen des Gummituchs, mit denen die Stoffbahn unmittelbar gegen den Hauptzylinder gedrückt wird, zulässig wäre. „Stärker“ kühlen heißt im Sinne der Erfindung ein Kühlen auf Temperaturen deutlich, größenordnungsmäßig 5 bis 20° Celsius, unter der für den aktiven Bereich gerade noch zulässigen Mindesttemperatur, derart, daß die beim Umlauf des Gummituchs am Hauptzylinder zugeführte Wärmemenge an der Zusatzkühleinrichtung (kurz Kühlaggregat) wieder ganz abgeführt wird. Dabei liegt der Erfindung unter anderem die Erkenntnis zugrunde, daß ein einmal aufgeheiztes Gummituch wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit von Gummi nur langsam wieder abzukühlen ist.

Durch die Erfindung soll also auch verhindert werden, daß sich die inaktiven Bereiche – von Umlauf zu Umlauf – überhaupt aufwärmen. Ein Eindringen der am Hauptzylinder aufgebrachten (und am Kühlaggregat wieder abgeführten) Wärmeenergie in das Innere des Gummituchs soll vermieden werden. Der Wärmetausch zwischen Hauptzylinder und Gummituch einerseits sowie Gummituch und Kühlaggregat andererseits soll nur eine dünne – z.B. größenordnungsmäßig 2 mm dicke – Außenschicht des Gummituchs betreffen. Auch das wird durch die erfindungsgemäße relativ starke Kühlung der Randbereiche erreicht.

Bei der Erfindung wird die schlechte Wärmeleitfähigkeit des Gummituchs berücksichtigt bzw. ausgenutzt. Die auf die Außenfläche eines solchen Tuchs am Hauptzylinder aufgebrachte Wärme dringt nur langsam in die Tiefe des Tuchs ein. Entsprechendes gilt für die Wirkung einer Gummituch-Kühlung, auch die Kühlwirkung setzt sich nur langsam in die Tiefe des Gummituchs fort. Nach einem Rechenbei-

spiel dauert es etwa zwei Sekunden bis eine rund 1 cm unter der beheizten Gummituch-Oberfläche liegende Schicht von 120 auf 40° Celsius abgekühlt war. Da Gummitücher mit einer Produktionsgeschwindigkeit in der Größenordnung von 50m/min (0,833 m/s) laufen, würden zu der Kühlung ca. 1,5 m des Gummituchs gebraucht. Eine solche Kühllänge steht aber in einer Kompressiv-Krumpfanlage nicht zur Verfügung. Ohne Anwendung der Erfindung dringt also die am Hauptzylinder aufgebrachte Wärme in den Randbereichen von Umlauf zu Umlauf tiefer ein und die verbleibende Temperatur der inaktiven Randbereiche steigt bis zu einem für die Lebensdauer des Gummis ungünstigen Gleichgewichtswert an.

Diesem Problem begegnet die Erfindung dadurch, daß die inaktiven Randbereiche von vornherein (im Wesentlichen vom ersten Umlauf an) so intensiv gekühlt werden, daß die im selben Umlauf vorher aufgebrachte Wärmemenge praktisch vollständig wieder abgeführt wird. Das bedeutet, daß die Wärmeenergie gar keine Gelegenheit hat, tief in das Material des Gummituchs einzudringen – jedenfalls nicht mit einem unzulässigen Temperaturbereich – und demgemäß nur eine relativ dünne Außenschicht abwechselnd erhitzt und gekühlt wird. Wenn diese erhitzte bzw. wieder heruntergekühlte Außenschicht beispielsweise 2 mm dick ist, kann sie (im vorgenannten Rechenbeispiel) in größenordnungsmäßig 0,3 Sekunden von 120° auf 40° Celsius heruntergekühlt werden; bei der oben genannten Geschwindigkeit von 50 m/min werden dann für die Kühlung nur ca. 25 cm gebraucht; Kühlwege dieser Länge sind aber in üblichen Gummituch-Krumpfanlagen konstruktiv ohne weiteres beherrschbar.

Mit der erfindungsgemäßen Kühlung der inaktiven Randbereiche des Gummituchs wird vorzugsweise sofort nach dem Ingangsetzen der Maschine begonnen. Vorzugsweise soll dabei die Kühlleistung pro Umlauf – in den inaktiven Randbereichen – mindestens annähernd gleich der Heizleistung pro Umlauf zugemacht werden.

Gemäß weiterer Erfindung wird den oben definierten Randbereichen des Gummituchs je eine der jeweiligen Breite der Randbereiche anpaßbare (Zusatz-)Kühleinrichtung zugeordnet. Beispielsweise können Luft- oder Wasserstrahlen

aus Düsen auf die inaktiven Randbereiche des Gummituchs gerichtet werden. Zum Erzeugen der Strahlen können schwenkbare Düsenbalken, die die fraglichen Düsen tragen, vorgesehen werden. Die von der Breite der behandelten Stoffbahn abhängige Breite der zu kühlenden Randbereiche kann durch einen den jeweiligen Stoffbahnrand abführenden Sensor gesteuert werden. Flachstrahl-Sprühdüsen lassen sich besonders gut an die jeweilig gemessene Breite des zu kühlenden (inaktiven) Randbereichs anpassen. Flachstrahl-Sprühdüsen, deren Sprühbereich auf der behandelten Fläche fast strichförmig langgestreckt ist, können abhängig von der zu kühlenden Randbreite in Stufen geschaltet werden. Sie lassen auch – unter anderem durch Drehung des Sprühbereichs (um eine Achse im Wesentlichen senkrecht zur Gummituchdecke – eine kontinuierliche Anpassung an die Breite der zu kühlenden Randstreifen zu, wenn der Flachstrahl und damit dessen Sprühbereich entsprechend der Randbreite gedreht oder der Strahlabstand variiert wird.

Alternativ zu einem einzigen schwenkbaren Düsenbalken können zur Anpassung an die Breite auch mehrere stationäre Düsenbalken vorgesehen werden. Der einzelne Düsenbalken kann einer jeweils bestimmten Gesamtbreite des jeweiligen Randbereichs zugeordnet und, zum Beispiel durch ein Ventil, gesondert angesteuert werden. Die Düsenbalken können mit Flachstrahldüsen ausgerüstet werden. Bei Verwendung dieser Düsen ist es möglich, einen den Sprühbereich des Flachstrahls mit vorgegebenem Winkel gegen die Laufrichtung des Gummituchs auszurichten. Die jeweils erforderliche Anzahl der stationären Düsenbalken richtet sich nach der maximal zu besprühenden (zu kühlenden) Größe des jeweilig inaktiven Bereichs des Gummituchs, also nach dem Verhältnis der minimalen Stoffbahnbreite zur Gummituchbreite.

Der vorgenannte Sprühwinkel, mit dem der Sprühbereich des Flachstrahls gegen den Rand des Gummituchs geneigt ist, soll für jeden Düsenbalken gesondert, das heißt mit anderer Ausrichtung, eingestellt werden. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird der Winkel mit dem der Sprühbereich der Flachstrahldüsen gegen den Gummituchrand geneigt ist, bei einem ersten Düsenbalken, der einem beispielsweise 100 mm breiten, inaktiven Randbereich des Gummituchs zugeord-

net werden soll, relativ klein gemacht. An einem zur Gummituchmitte hin vorgesehenen zweiten Düsenbalken, dessen Düsen einen breiteren, zum Beispiel 200 mm breiten Randbereich abdecken sollen, wird der Winkel größer gewählt, nämlich so groß gemacht, daß sich der strichförmig gerade Sprühbereich (schräg) von einer zu anderen Längskante des Randbereichs erstreckt. Um trotzdem in Längsrichtung die gleiche Sprühstärke pro Flächeneinheit zu erhalten wie beim ersten Düsenbalken, können am zweiten Balken zwei (gleich gerichtete) Flachstrahldüsen vorgesehen werden. Entsprechend können auf jedem weiteren, innen liegenden Düsenbalken sowohl der Winkel des Flachstrahls (gemessen gegen den Tuchrand) als auch die Anzahl der Düsen zunehmend größer gewählt werden. Gegebenenfalls wird für jeden Sprühbereich die gleiche Sprühstrecke und die gleiche Intensität erreicht.

Die auf diese Weise maximal zu kühlende Randbreite wird durch die Länge des Flachstrahl-Sprühbereichs vorgegeben. Die Länge läßt sich durch Veränderung des Abstands zwischen Düse und Gummituch an die Randbreite anpassen. Wenn aber auf einer besonders breiten Maschine (mit entsprechend breitem Gummituch) eine besonders schmale Stoffbahn behandelt wird, ohne das Gummituch zu schädigen, können zwei oder mehr Düsenbalkengruppen der vorgenannten Art im Abstand der Länge eines Sprühbereichs an den Rändern des Gummituchs vorgesehen werden.

Als Kühlmittel können, wie gesagt, Wasser oder Luft (bzw. allgemein Flüssigkeit oder Gase) vorgesehen werden. Der Vorteil einer Luftkühlung besteht in der besseren Dosierbarkeit, der Vorteil einer Wasserkühlung besteht in der besseren Wirksamkeit; das auf das Gummituch gesprühte Wasser muß aber abgequetscht werden, bevor das Tuch erneut in den Bereich läuft, in dem es die kompressive Krumpfung ausüben soll.

Die den inaktiven Randbereichen zugeordneten Kühlmittel, z.B. Düsen, können ein gesondert gesteuertes bzw. eigenes Kühlmittel-Versorgungssystem nach Art eines Gegenstromprinzips haben. Gegebenenfalls kann dasselbe Kühlmittel, z.B.

Frischwasser, zunächst zur Endkühlung der jeweils behandelten Randbereiche benutzt werden. Das dort anfallende Rücklaufwasser wird umgepumpt und zur Vorkühlung desselben Randbereichs benutzt. Hierbei kann auch in drei oder mehr Stufen vorgegangen werden – das von einem gekühlten Bereich ablaufende Rückwasser wird jeweils zum Kühlen eines in Gummituch-Laufrichtung vorhergehenden, noch wärmeren Randbereichs benutzt.

Anhand der schematischen Darstellung von Ausführungsbeispielen werden Einzelheiten der Erfindung erläutert. Es zeigen

- Fig. 1** eine Prinzipdarstellung im senkrechten Längsschnitt durch eine Gummiband-Krumpfanlage;
- Fig. 2** eine Draufsicht auf den Kühlbereich des Gummituchs mit beweglichen Kühleinrichtungen; und
- Fig. 3 und 4** ein Ausführungsbeispiel mit stationären Kühleinrichtungen.

Fig. 1 zeigt eine Gummiband-Krumpfanlage im Längsschnitt (senkrecht zu den gezeichneten Zylinderachsen). Die Anlage besteht im Prinzip aus einem beheizten Hauptzylinder 1, gegen dessen Mantelfläche 2 ein endloses, in seiner Längsrichtung gespanntes Gummituch 3 gepreßt wird. Dieses wird über die sogenannte Anpreßwalze 4 sowie über Lenk- und Umlenkwalzen 5, 6 in der eingezeichneten Laufrichtung 7 geleitet. Die entsprechende Drehrichtung 8 des Hauptzylinders 1 wird ebenfalls durch einen Pfeil gekennzeichnet. Die zu krumpfende Stoffbahn 9 läuft in der eingezeichneten Transportrichtung 10 über die Anpreßwalze 4 in den sogenannten Krumpf-Nipp 11, dort findet die mechanische Krumpfung statt.

Die mechanisch bewirkte Krumpfung wird durch die Einwirkung des beheizten Hauptzylinders 1 bei gleichzeitiger Anpressung der Stoffbahn 9 mittels des Gummituchs 3 an der Mantelfläche 2 fixiert. Das Gummituch 3 besitzt zum Erreichen eines nennenswerten Krumpfeffekts eine vorgegebene Anfangsdicke. Wenn das Tuch spröde wird, muß es abgeschliffen werden. Um die Geschwindigkeit des Versprödens herabzusetzen, wird das Gummituch 3 nach dem Ablauf von der Mantel-



fläche 2 auf seiner ganzen Breite mit Hilfe einer Wasserdusche 12 gekühlt. Die Kühlung darf nur soweit getrieben werden, daß das Gummituch 3 beim anschließenden Wiedereintreffen am Krumpf-Nipp 11 noch so warm ist, daß es den Fixierprozeß an der Mantelfläche 2 des Hauptzylinders ausreichend unterstützen kann. Die mit der Wasserdusche 12 aufgebrachte Flüssigkeit muß vor dem Eintreffen des Gummituchs 3 an der Anpreßwalze 4 wieder bis auf eine definierte Restfeuchte, z.B. mit Hilfe eines Quetschwalzenpaars 13, abgepreßt werden.

Fig. 2 beschreibt Ausführungsbeispiele von erfindungsgemäßen Zusatzkühleinrichtungen als Draufsicht auf das Gummituch 3 und kann als Ansicht in Pfeilrichtung II von Fig. 1 angesehen werden. Demgemäß sind in Fig. 2 hinter dem Gummituch 3 Stümpfe der Walzen 5 und 6 sowie die in Transportrichtung 10 laufende (fertig gekrumpfte und fixierte) Stoffbahn 9 zu sehen.

In Fig. 2 wird in der rechten Hälfte ein um eine an einem Träger 14 um eine Achse 15 schwenkbarer (Wasser-)Düsenbalken 16 dargestellt. Dieser besitzt eine Vielzahl von Düsen 17, die gemäß Zeichnung in Längsrichtung des Balkens 16 aufeinander folgen und eine Flüssigkeits-Zufuhrleitung 18 mit symbolisch dargestelltem Regelventil 19 haben können. Außerdem besitzt der Balken einen Schwenkantrieb 20, der beispielsweise so auszubilden ist, daß er den Balken 16 in vorgegebener Weise gesteuert um die senkrecht zur Zeichnungsebene stehende Achse 15 schwenken kann. Der Schwenkantrieb kann mittels eines Sensors 21 gesteuert werden, der durch Abfühlen des Stoffbahnrandes (letztlich) ermittelt, wie breit die einzelnen von der Stoffbahn 9 auf dem Gummituch 3 nicht bedeckten Randbereiche 22 jeweils sind. Mit Hilfe der Meßergebnisse des Sensors 21 kann der Schwenkantrieb 20 so gesteuert werden, daß der Balken 16 mit seinen Düsen 17 jeweils gerade die beiden Randbereiche 22 mit Wasser kühlt.

Im Prinzip ähnlich wie der Wasserkühlbalken 16 in der rechten Hälfte von Fig. 2 arbeitet der Luftkühlbalken 23 in der linken Hälfte von Fig. 2. Auch dieser Balken kann an dem Träger 14 mit seiner senkrecht zur Zeichnungsebene stehenden Achse 24 gelagert werden und einen (nicht gezeichneten) Schwenkantrieb besitzen,

der von einem Sensor – ähnlich dem Sensor 21 – gesteuert werden kann. Der Luftkühlbalken 23 soll eine Vielzahl von, z.B. wie gezeichnet, nebeneinander und in Längsrichtung des Balkens 23 hintereinander angeordneten Blas- bzw. Kühldüsen 25 besitzen. Diese Kühldüsen werden durch Schwenken des Balkens 23 so auf das Gummituch 3 gerichtet, daß sie möglichst nur genau den jeweiligen Randbereich 22 kühlen. Zu diesem Zweck kann der Kühlbalken 23 in der gezeichneten Schwenkrichtung 26 hin und her bewegt werden. Um eine unerwünschte Kühlung des am Hauptzylinder 1 aktiven Bereichs 27 des Gummituchs 3 zu vermeiden, kann an dem Balken 23 (ebenso wie am Balken 16) eine Rakel 28 angebracht werden. Der aktive Bereich 27 des Gummituchs 3, das ist im Ausführungsbeispiel die mittlere Zone des Gummituchs, begrenzt zwischen den beiden Randbereichen 22, den Gummituchbereich, mit dessen Hilfe die Stoffbahn 9 unmittelbar gegen die Mantelfläche 2 des Hauptzylinders 1 angedrückt wird.

Die Fig. 3 und 4 zeigen die Anpassung des Kühlbereichs an die Stoffbahnbreite bei der Verwendung mehrere stationärer Düsenbalken, wobei im Folgenden die Situation am linken Gummituchrand geschildert wird. Am rechten Gummituchrand erfolgt das Besprühen spiegelbildlich. Gleiche Teile wie in den Fig. 1 und 2 werden gleich bezeichnet.

Von einem Sammler 31 nach Fig. 3, durch den das Kühlmittel, z.B. Kühlwasser oder Kühlluft, strömt, gehen mehrere Einzelrohre 32 ab. Die Anzahl der Rohre 32 richtet sich nach dem Verhältnis von minimaler Stoffbahnbreite zur Gummituchbreite. Jedes dieser Rohre 32 wird mit einem Düsenbalken 33 a bis e verbunden. Zwischen dem jeweiligen Rohr 32 und dem zugehörigen Düsenbalken 33 befindet sich ein Absperrventil 34.

Nach Fig. 3 werden in die in Richtung 35 zur Stoffbahnmitte hin aufeinanderfolgenden Düsenbalken 33a bis e verschieden viele Flachstrahldüsen eingeschraubt. Es wird angenommen, daß jeder Düsenbalken vier Anschlußstellen zum Einschrauben von Düsen besitzt. In dem vom Rand 36 aus gesehen ersten Balken 33a wird eine Flachstrahldüse 37a in einer mittleren Position eingeschraubt. In

dem vom Rand 36 aus gesehen zweiten Düsenbalken 33b werden zwei Flachstrahldüsen 37b eingeschraubt. In den vom Rand aus gesehen dritten Düsenbalken 33c werden drei Flachstrahldüsen 37c eingeschraubt. In der Darstellung von Fig. 3 wird der vierte Düsenbalken 33d ebenfalls mit drei Flachstrahldüsen 37d ausgerüstet. Der fünfte Düsenbalken 33e nach Fig. 3 besitzt vier Flachstrahldüsen 37e. Grundsätzlich können jedoch in den diversen Düsenbalken auch andere Zahlen von Düsen, aber auch linear aufsteigende Zahlen von Düsen (erster Balken eine Düse, zweiter Balken zwei Düsen, dritter Balken drei Düsen, vierter Balken fünf Düsen usw.) oder andere räumliche Verteilungen der Düsen vorgesehen werden.

Bei Betrieb erzeugen die Düsen 33a bis e auf dem Gummituch 3 lange schmale Sprühbereiche 38a bis e nach Fig. 3 und 4. Im beschriebenen Ausführungsbeispiel werden die Düsen der verschiedenen Balken unterschiedlich ausgerichtet. Nach Fig. 4 werden die Sprühwinkel  $w_1$  bis  $w_5$  zwischen Flachstrahldüse 37a bis e bzw. Sprühbereich 38a bis e und Rand 36 des Gummibandes in jedem Einzelbalken gleich, aber von Balken zu Balken variierend vorgesehen. Laut Zeichnung wird die Düse 37a im ersten Düsenbalken 33a so ausgerichtet bzw. eingeschraubt, daß der Winkel  $w_1$  zwischen dem Rand 36 und dem Sprühbereich 38a relativ klein wird. Auf diese Weise kann ein minimal schmaler Randbereich 22a gekühlt werden. Bei Aktivierung des zweiten Düsenbalkens 33b werden der Winkel  $w_2$  zwischen Sprühbereich 38b und Rand 36 des Gummituchs 3 größer als der Winkel  $w_1$  und der zu kühlende Randbereich entsprechend breiter. An dem dritten Düsenbalken 33c wird der Winkel  $w_3$  noch größer usw. Bei Aktivierung der Düsenbalken 33e (und deren Düsen 37e) läßt sich ein Randbereich 22b mit maximaler Breite kühlen. Durch die unterschiedliche Anzahl der Flachstrahldüsen 37 auf jedem der Düsenbalken 33 und die unterschiedlichen Winkel  $w$  wird erreicht, daß die Intensität der Besprühung auch bei größerem, zu besprühendem, inaktivem Randbereich 22 des Gummituchs 3 in etwa gleich bleibt.

Die genannten Winkel  $w_1$  bis  $w_5$  können beispielsweise so gewählt werden, daß mit der Flachstrahldüse 37a ein inaktiver Gummibandstreifen von 100 mm auf je-

der Seite besprüht und gekühlt werden kann. Wenn der Randbereich breiter, z.B. 200 mm breit ist, wird der zweite Düsenbalken 33b ein- und der erste Düsenbalken 33a ausgeschaltet. Bei noch breiteren Randbereichen werden die nächsten Düsenbalken 33c bis e wahlweise aktiviert. Im Rahmen der Erfindung können einzelne Düsenbalken 33 aber auch zugleich zum Kühlen des jeweiligen inaktiven Randbereichs eingesetzt werden.

**Bezugszeichenliste:**

1	=	Hauptzylinder
2	=	Mantelfläche
3	=	Gummituch
4	=	Anpreßwalze
5	=	Lenkwalze
6	=	Umlenkwalze
7	=	Laufriechtung
8	=	Drehrichtung
9	=	Stoffbahn
10	=	Transportrichtung
11	=	Krumpf-Nipp
12	=	Wasserdusche
13	=	Quetschwalzenpaar
14	=	Träger
15	=	Achse
16	=	Düsenbalken
17	=	Wasserdüsen
18	=	Wasserleitung
19	=	Ventil
20	=	Schwenkantrieb
21	=	Sensor
22	=	Randbereich
23	=	Düsenbalken
24	=	Achse
25	=	Düsen
26	=	Schwenkrichtung
27	=	aktiver Bereich
28	=	Rakel
31	=	Sammler
32	=	Einzelrohr
33	=	Düsenbalken

- 34 = Absperrventil
- 35 = Richtung zur Tuchmitte
- 36 = Gummituch-Rand
- 37 = Flachstrahldüse
- 38 = Sprühbereich

w1-w5= Sprühwinkel

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zum kompressiven Krumpfen einer textilen Stoffbahn (9) mit Hilfe einer Gummituch-Krumpfanlage, in welcher die mechanisch gestauchte Stoffbahn (9) zwischen einem endlosen Gummituch (3) und der Mantelfläche (2) eines beheizten Hauptzylinders (1) fixiert wird und in welcher der jeweils vom Hauptzylinder (3) ablaufende Bereich des Gummituchs (3) gekühlt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Anwendung auf eine das Gummituch (3) nicht vollständig überdeckende Stoffbahn (9) die von der Stoffbahn (9) am Hauptzylinder (1) zuvor nicht überdeckten, inaktiven Bereiche (22) des Gummituchs (3) nach dem Abheben von dem Hauptzylinder (1) gesondert und stärker gekühlt werden, als das im Sinne des Fixiererfolgs in den von der Stoffbahn (9) überdeckten, aktiven Bereichen (27) des Gummituchs (3) zulässig ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die inaktiven Bereiche (22) um größenordnungsmäßig 5 bis 20°Celsius stärker als der am Hauptzylinder (1) von der Stoffbahn (9) überdeckte aktive Bereich (27) des Gummituchs (3) gekühlt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bei einem Gummituch-Umlauf am Hauptzylinder (3) den inaktiven Bereichen (22) zugeführte Wärmemenge durch die gesonderte Kühlung dieser Bereiche beim selben Umlauf im Wesentlichen ganz abgeführt wird.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gesonderte Kühlung der inaktiven Randbereiche (22) vom ersten Umlauf an erfolgt.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die inaktiven Bereiche (22) in Stufen, vorzugsweise nach einer Art Gegenstromprinzip, gekühlt werden.

6. Gummituch-Krumpfanlage, in welcher eine mechanisch gestauchte Stoffbahn (9) zwischen einem endlosen Gummituch (3) und der Mantelfläche (2) eines beheizten Hauptzylinders (1) zu fixieren ist und in welcher dem jeweils vom Hauptzylinder (1) ablaufenden Bereich des Gummituchs (3) Kühlmittel (12) zugeordnet sind, insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß den am Hauptzylinder (1) von der Stoffbahn (7) nicht berührten, inaktiven Randbereichen (22) des Gummituchs (3) – im Bereich nach dem Ablauf vom Hauptzylinder (1) – eine der Breite der Randbereiche (22) anpaßbare Zusatzkühleinrichtung (16, 23) zugeordnet ist.
7. Gummituch-Krumpfanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zusatzkühleinrichtung (16, 23) Mittel zum Aufsprühen von kühlenden Wasser- bzw. Luftstrahlen auf die Randbereiche (22) besitzt.
8. Gummituch-Krumpfanlage nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Zusatzkühleinrichtung schwenkbare Kühlbalken (16, 23) vorgesehen sind.
9. Gummituch-Krumpfanlage nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Steuern der Breite des von der jeweiligen Zusatzkühleinrichtung (16, 23) gekühlten Gummituch-Bereichs mindestens ein dem Stoffbahnrand zugeordneter Sensor (21) vorgesehen ist.
10. Gummituch-Krumpfanlage nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Aufbringen des Kühlmittels Flachstrahl-Sprühdüsen (37a bis e), insbesondere mit um die Strahlängsachse schwenkbarem Strahl, vorgesehen sind.
11. Gummituch-Krumpfanlage nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Zusatzkühleinrichtung stationäre Dü-



senbalken vorgesehen sind, wobei jedem Randbereich (22) mindestens ein Düsenbalken (33a bis e) zugeordnet ist.

12. Gummituch-Krumpfanlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsenbalken (33a bis e) parallel zueinander angeordnet sind und in Richtung (35) Gummituchmitte aufeinanderfolgen.
13. Gummituch-Krumpfanlage nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsenbalken (33a bis e) eine unterschiedliche Anzahl von Flachstrahldüsen (37a bis e) mit unterschiedlichem Sprühwinkel (w1 bis w5) besitzen.
14. Gummituch-Krumpfanlage nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsenbalken (33a bis e) vom Rand (36) in Richtung (35) Mitte des Gummituchs (3) eine zunehmende Zahl von Flachstrahldüsen (37a bis e) aufweisen und daß die von den Düsen erzeugten Sprühbereich (38a bis e) der Düsenbalken vom Tuch-Rand zur Mitte hin flacher ausgerichtet sind.
15. Gummituch-Krumpfanlage nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Düsenbalken (33a bis e) über ein Absperrventil (34) mit einem Sammler (31) verbunden ist und daß die Düsenbalken mit gleicher Düsenbestückung – paarweise rechts und links – anzusteuern sind.

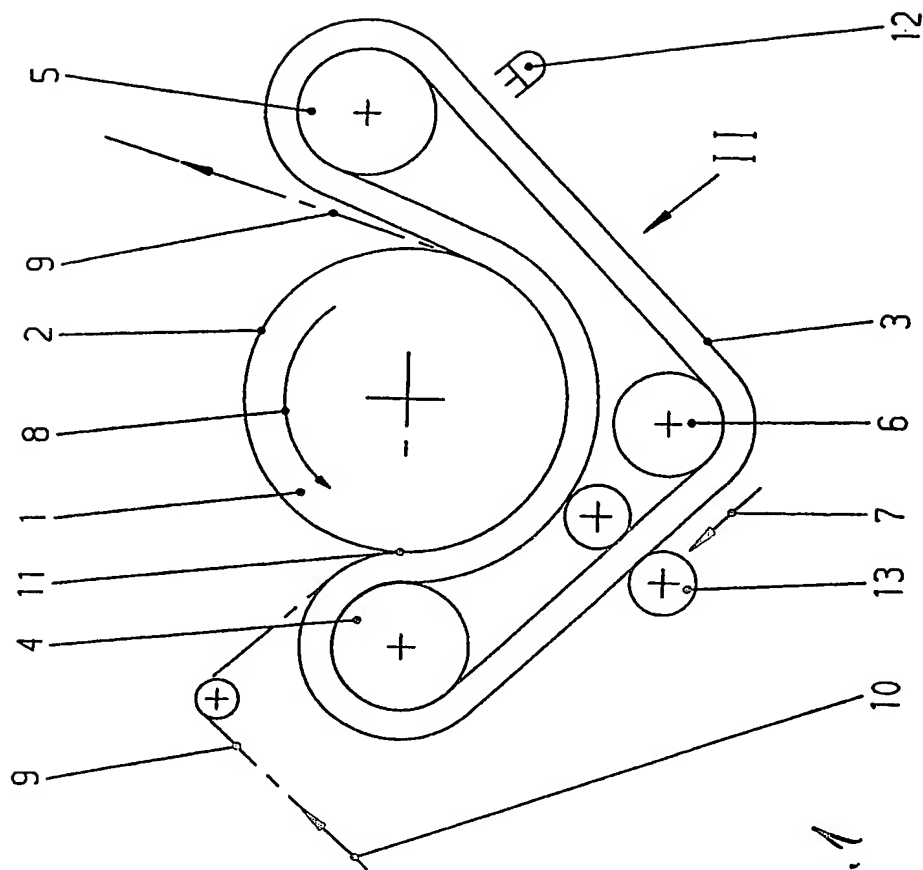
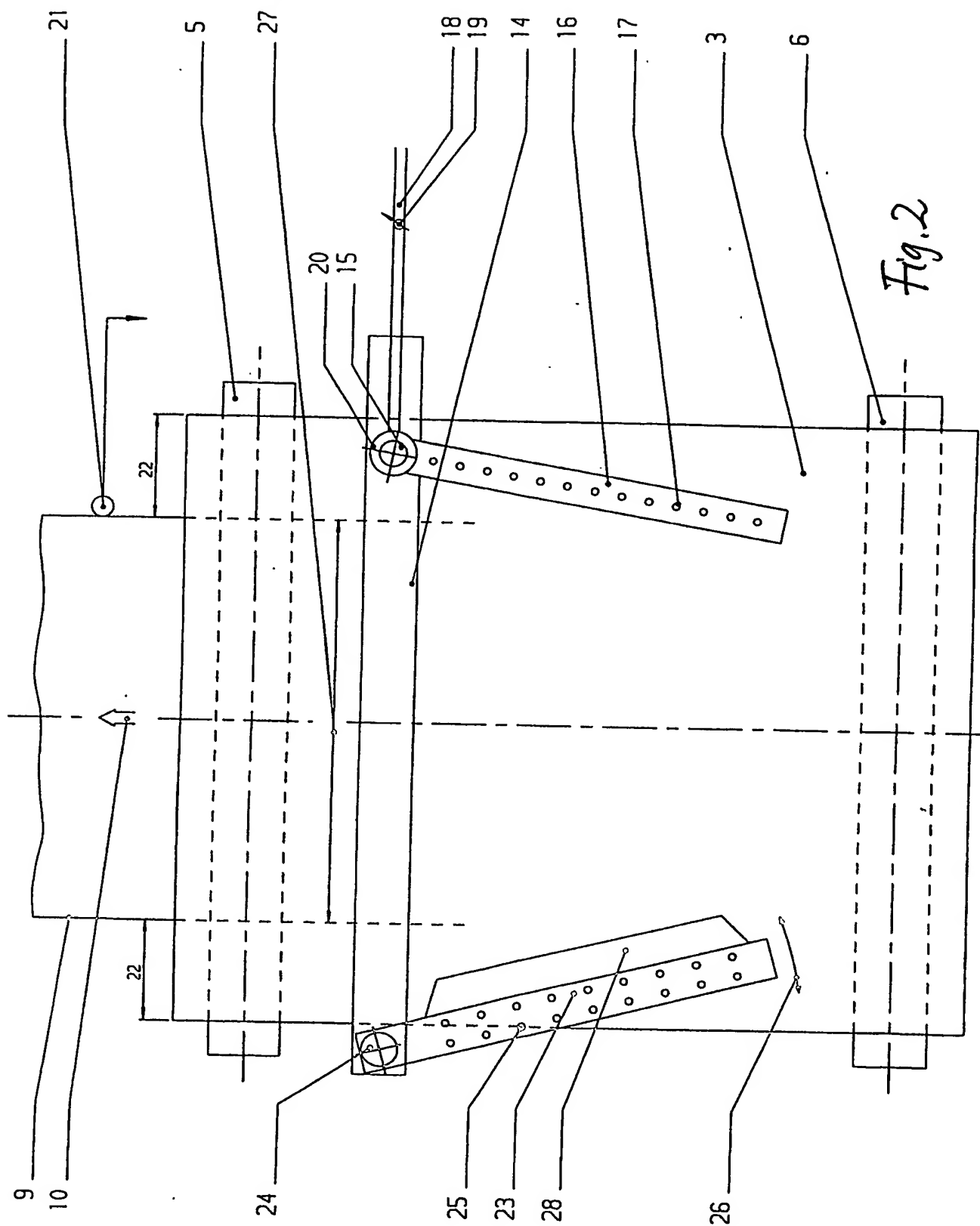


Fig. 1



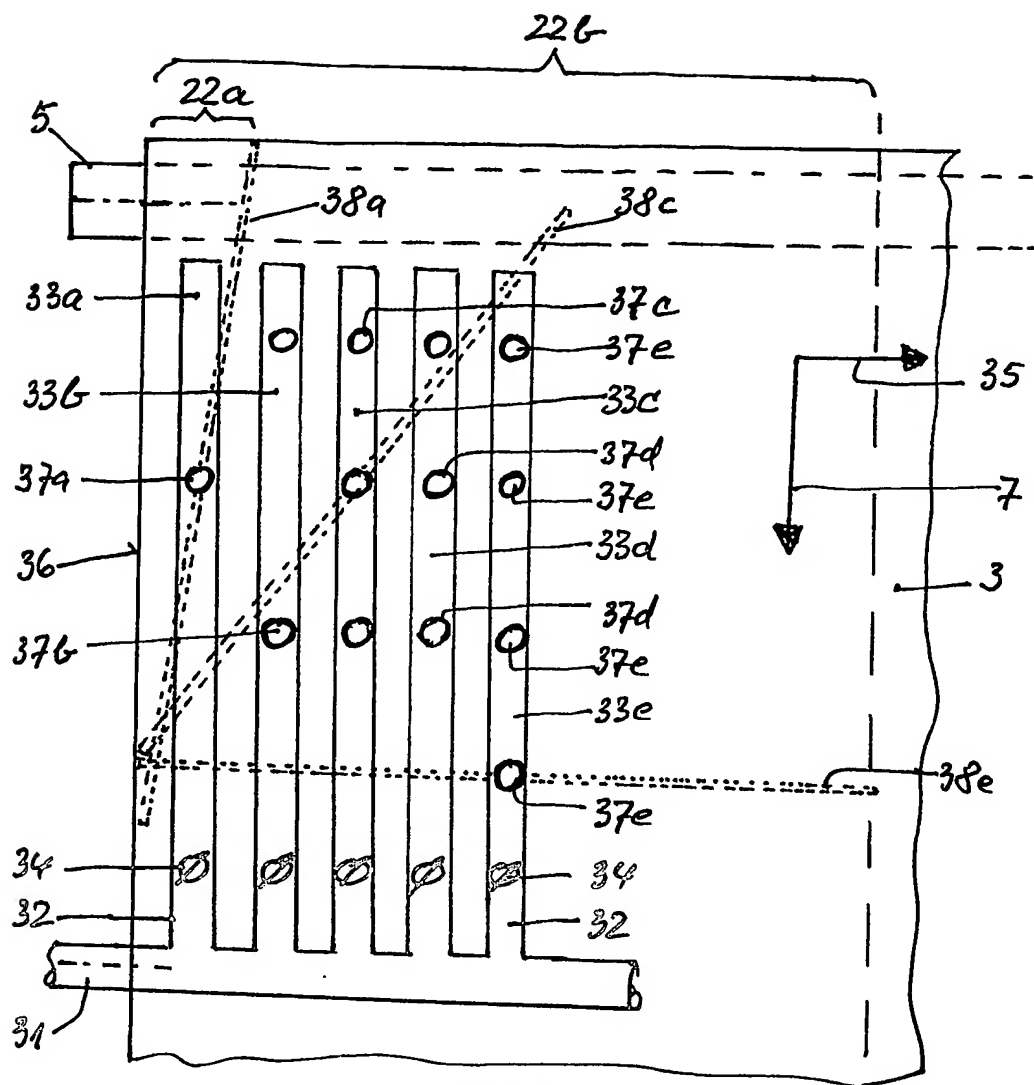
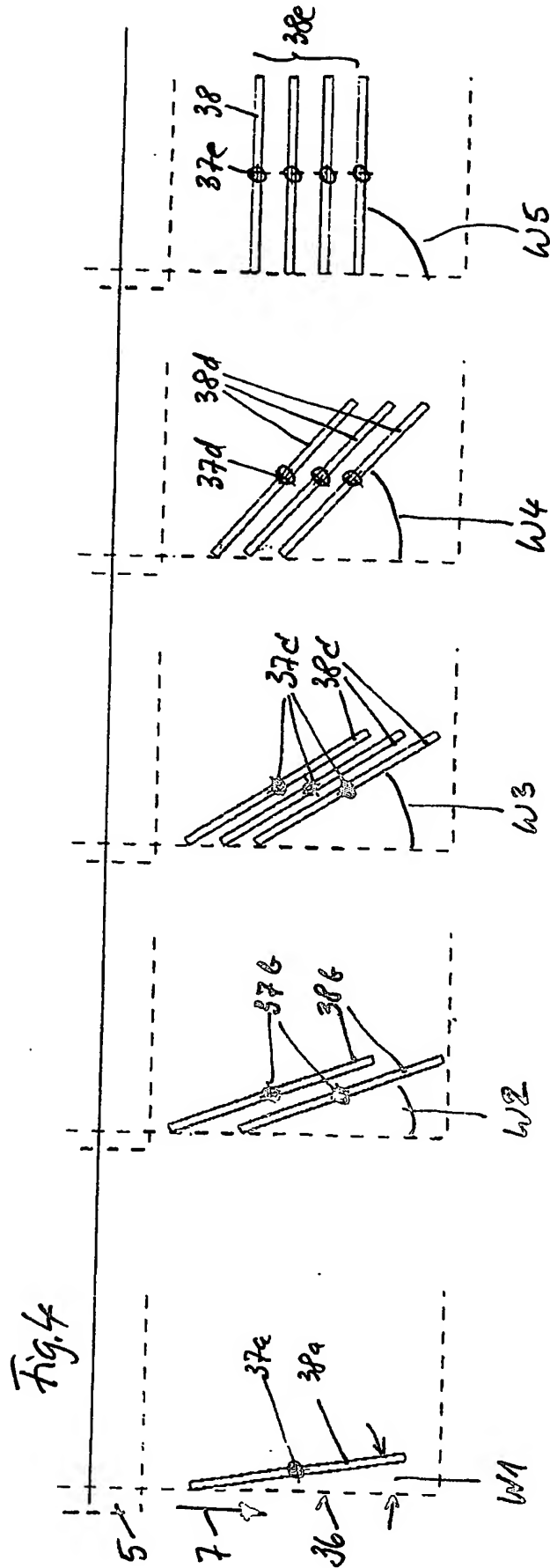


Fig. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/DE2004/001407

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 D06C21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D06C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 885 763 A (SCHREINER GEORGE A) 12 May 1959 (1959-05-12) column 4, line 73 - column 5, line 11	1-15
A	US 3 940 833 A (TROOPE WALTER S ET AL) 2 March 1976 (1976-03-02) column 3, line 67 - column 4, line 3	1-15
A	EP 0 097 957 A (SINTER LTD) 11 January 1984 (1984-01-11) page 12, lines 17-27	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

12 November 2004

Date of mailing of the International search report

23/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bichi, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001407

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2885763	A	12-05-1959	BE 540276 A CH 337171 A FR 1117991 A GB 785139 A MY 9162 A	31-03-1959 30-05-1956 23-10-1957 31-12-1962
US 3940833	A	02-03-1976	AR 201123 A1 AT 348774 B AT 348478 B AT 348774 A AU 6326173 A BE 809301 A1 CA 993638 A1 CH 574522 A5 CS 178917 B2 DD 111420 A5 DE 2413050 A1 ES 422007 A1 FR 2227376 A1 GB 1437904 A HU 171873 B IL 43903 A IN 140658 A1 IT 1008475 B JP 50006892 A JP 53029755 B MY 9078 A NL 7317312 A PL 90198 B1 RO 64792 A1 SE 402938 B SU 624581 A3 TR 18411 A US 4112559 A ZA 7309252 A ZM 19473 A1	14-02-1975 15-07-1978 26-02-1979 15-07-1978 05-06-1975 16-04-1974 27-07-1976 15-04-1976 31-10-1977 12-02-1975 21-11-1974 01-07-1976 22-11-1974 03-06-1976 28-04-1978 28-02-1977 11-12-1976 10-11-1976 24-01-1975 23-08-1978 31-12-1978 29-10-1974 31-01-1977 15-01-1979 24-07-1978 15-09-1978 20-01-1977 12-09-1978 30-10-1974 22-08-1974
EP 0097957	A	11-01-1984	BR 8303392 A DD 210089 A5 EP 0097957 A1 ES 8405257 A1 GR 78583 A1 HU 36006 A2 JP 59019153 A PL 242715 A1 PT 76938 A ,B ZA 8304564 A ZW 14483 A1	07-02-1984 30-05-1984 11-01-1984 16-09-1984 27-09-1984 28-08-1985 31-01-1984 27-02-1984 01-07-1983 29-08-1984 23-11-1983

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Patenzeichn  
PCT/DE2004/001407

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 D06C21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 D06C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 885 763 A (SCHREINER GEORGE A) 12. Mai 1959 (1959-05-12) Spalte 4, Zeile 73 - Spalte 5, Zeile 11	1-15
A	US 3 940 833 A (TROOPE WALTER S ET AL) 2. März 1976 (1976-03-02) Spalte 3, Zeile 67 - Spalte 4, Zeile 3	1-15
A	EP 0 097 957 A (SINTER LTD) 11. Januar 1984 (1984-01-11) Seite 12, Zeilen 17-27	1-15

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelsfrei erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bichi, M



# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zu den Patentfamilie gehören

Internationale Zeichen

PCT/DE2004/001407

Im Rechenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2885763 A	12-05-1959	BE 540276 A	
		CH 337171 A	31-03-1959
		FR 1117991 A	30-05-1956
		GB 785139 A	23-10-1957
		MY 9162 A	31-12-1962
US 3940833 A	02-03-1976	AR 201123 A1	14-02-1975
		AT 348774 B	15-07-1978
		AT 348478 B	26-02-1979
		AT 348774 A	15-07-1978
		AU 6326173 A	05-06-1975
		BE 809301 A1	16-04-1974
		CA 993638 A1	27-07-1976
		CH 574522 A5	15-04-1976
		CS 178917 B2	31-10-1977
		DD 111420 A5	12-02-1975
		DE 2413050 A1	21-11-1974
		ES 422007 A1	01-07-1976
		FR 2227376 A1	22-11-1974
		GB 1437904 A	03-06-1976
		HU 171873 B	28-04-1978
		IL 43903 A	28-02-1977
		IN 140658 A1	11-12-1976
		IT 1008475 B	10-11-1976
		JP 50006892 A	24-01-1975
		JP 53029755 B	23-08-1978
		MY 9078 A	31-12-1978
		NL 7317312 A	29-10-1974
		PL 90198 B1	31-01-1977
		RO 64792 A1	15-01-1979
		SE 402938 B	24-07-1978
		SU 624581 A3	15-09-1978
		TR 18411 A	20-01-1977
		US 4112559 A	12-09-1978
		ZA 7309252 A	30-10-1974
		ZM 19473 A1	22-08-1974
EP 0097957 A	11-01-1984	BR 8303392 A	07-02-1984
		DD 210089 A5	30-05-1984
		EP 0097957 A1	11-01-1984
		ES 8405257 A1	16-09-1984
		GR 78583 A1	27-09-1984
		HU 36006 A2	28-08-1985
		JP 59019153 A	31-01-1984
		PL 242715 A1	27-02-1984
		PT 76938 A ,B	01-07-1983
		ZA 8304564 A	29-08-1984
		ZW 14483 A1	23-11-1983